

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年12月11日 (11.12.2003)

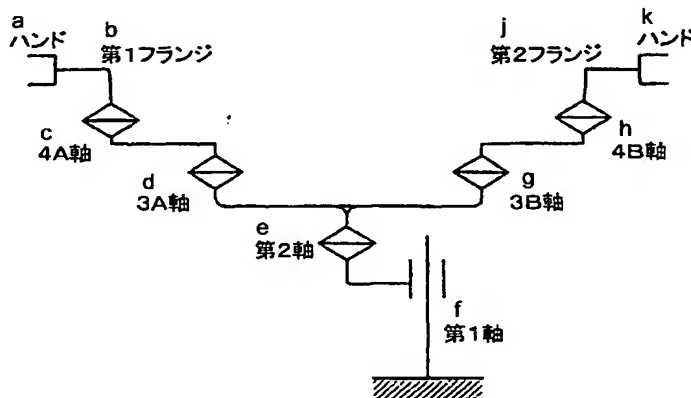
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/101676 A1

- (51) 国際特許分類: B25J 9/10, 9/06 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 仮屋崎 洋和
(KARIYAZAKI, Hirokazu) [JP/JP]; 〒806-0004 福岡県
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/06556 北九州市 八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電
機内 Fukuoka (JP). 中里 辰三 (NAKAZATO, Tatsumi)
(22) 国際出願日: 2003年5月26日 (26.05.2003) [JP/JP]; 〒806-0004 福岡県 北九州市 八幡西区黒崎城
石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2002-163511 2002年6月4日 (04.06.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)
[JP/JP]; 〒806-0004 福岡県 北九州市 八幡西区黒崎城
石2番1号 Fukuoka (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受
領の際には再公開される。
2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: MULTI-JOINT ROBOT AND CONTROL DEVICE THEREOF

(54) 発明の名称: 多関節ロボットおよびその制御装置



a...HAND
b...FIRST FLANGE
c...4A AXIS
d...3A AXIS
e...SECOND AXIS
f...FIRST AXIS
g...3B AXIS
h...4B AXIS
j...SECOND FLANGE
k...HAND

(57) Abstract: A multi-joint robot and a control device of the robot, where two or more hands are mounted on the robot, axes are partly shared so that the number of axes are reduced and the robot is weight-reduced, production costs are reduced, and work efficiency can be increased. A multi-joint robot that is provided with plural hands, where a part (a first axis, a second axis) of axes are shared and hands can be individually installed on the tips of plural axes (4A axis, 4B axis) connected independently of the part (the first axis, the second axis) of axes. A control device is provided on the robot, and the device operates an appointed hand under CP control and switches a non-appointed hand to PTP control.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/101676 A1



(57) 要約: 1 台のロボットに 2 つ以上のハンドを搭載し、一部の軸を共有することにより、軸数を削減し、ロボットを軽量化し、製作コストを低減し、作業効率の向上を図ることが出来る多関節ロボットおよびその制御装置を提供することを目的とする。そのために、一部の軸（第 1 軸、第 2 軸）を共有し、軸（第 1 軸、第 2 軸）に独立して接続された複数の軸（4 A 軸、4 B 軸）の先にそれぞれハンドを取り付けることが出来る 1 台で複数のハンドを備えた多関節ロボットに、指定されたハンドを CP 制御し、指定されていないハンドを PTP 制御に切り替える制御装置を備える。

明 細 書
多関節ロボットおよびその制御装置

〔技術分野〕

本発明は、1台で複数のツールを装備する多関節ロボットおよびその制御装置に関するものである。

〔背景技術〕

通常、多関節ロボットは、ツールを一つだけ持っているのが普通である。図7は、従来のハンドリングロボットの一般的な軸構成を示す概略図である。3次元上の位置と、一平面内でのツールの姿勢を任意に決定するには、このように第1軸～第4軸の最低4軸を必要とする。このロボットは、1つのツールを第4軸に搭載することができる。

図8は、搬入ステーション、加工ステーション、搬出ステーション、ハンドリングロボットからなるワーク加工システムの概略図である。搬入ステーション1には未加工ワークが搬入される。加工ステーション2は投入されたワークに対して加工を行なう。搬出ステーション3は加工済みワークを搬出する。ハンドリングロボット4のツール5は、各ステーション間でワークをハンドリングして受け渡す役割をする。

図9は、図8のワーク加工システムにおいて、図7のような1台のロボットが一つのツールをもっている場合の、1サイクルでのロボットの動作例の説明図である。この場合、まず、①加工ステーション2から加工済みワーク6を取り出し、②搬出ステーション3へ加工済みワーク6を搬出してから、③搬入ステーション1より未加工ワーク7を取り出し、④それを加工ステーション2へ投入する、というサイクルで実現することになる。

従来の多関節ロボットは、ツールを一つだけ持っているのが普通であるが、一台のロボットに二つ以上のツールを搭載して独立して制御させれば、作業効率が向上する。

しかしながら、1台のロボットで二つのツールの位置と一平面内の姿勢をそれぞれ制御しようとする、単純に考えると4軸×2＝計8軸が必要となる。しかしそれでは、ロボットが大きく重くなってしまい、製作コストも高くなるという問題があった。

〔発明の開示〕

そこで、本発明は、1台のロボットに2つ以上のツールを搭載し、一部の軸を共有することにより、軸数を削減し、ロボットを軽量化し、製作コストを低減し、作業効率の向上を図ることが出来る多関節ロボットおよびその制御装置を提供することを目的とするものである。

上記課題を解決するために、本発明の多関節ロボットは、一部の軸を共有し、前記軸に独立して接続された複数の軸の先にそれぞれツールを取り付けることが出来る1台で複数のツールを備えた多関節ロボットであって、指定されたツールを位置制御

または位置および姿勢制御しながら補間制御し、指定されていないツールを目標位置の軸角度へ指令を均等払い出し制御する制御装置を備えるものである。

また、本発明の前記多関節ロボットの制御装置は、前記多関節ロボットの制御装置であって、各軸の角度に相当する情報を目標位置として取得する手段と、複数のツールのうち一つを、位置制御または位置および姿勢制御しながらの補間制御の対象として選択する手段と、前記選択されたツールの順次移動すべき通過点を前記補間制御にて決定する手段と、前記決定された通過点へ前記選択されたツールの制御点を移動させるための各軸位置を逆変換演算によって決定する手段と、前記選択されたツールの制御点移動に関係しない軸については、目標位置の軸角度へ指令を均等払い出し制御する手段とを有するものである。

また、前記多関節ロボットの制御装置に、前記選択されたツールの制御点移動に関係しない軸については、動作指令を生成しないようにする手段を備えるものである。

〔図面の簡単な説明〕

図1は、本発明のハンドリングロボットの軸構成の一例を示したものである。図2は、本発明の2つのツールを装備したハンドリングロボットの1サイクルでの動作を示す図である。図3は、本発明のロボットの制御を実施するためのシステムの一実施例を示すブロック図である。図4は、本発明の一実施例における補間制御方法の処理の先読み処理に関するフローチャートの一例である。図5は、本発明の一実施例における補間制御方法の処理のカレント処理に関するフローチャートの一例である。図6は、ロボットが2つのツールを搭載している場合の、図8のワーク加工システムにおける、1サイクルでのロボットの動作例である。図7は、従来のハンドリングロボットの一般的な軸構成を示す概略図である。図8は、搬入ステーション、加工ステーション、搬出ステーション、ハンドリングロボットからなるワーク加工システムの一例を示す概略図である。図9は、図8のワーク加工システムにおける図7に示すロボットの1サイクルでの動作例の説明図である。

〔発明を実施するための最良の形態〕

図1は、本発明の1台で2つのツールを装備することが出来る多関節ロボットの軸構成の一例を示す図である。図7に示す従来のロボットを2台用意すると、軸数は4×2の8軸となってしまうが、図1に示す本発明の多関節ロボットでは、このように第1軸と第2軸を共有することによって、全体を6軸で構成することが出来る。ツールを装備するフランジを、それぞれ第1フランジ、第2フランジとする。3A軸および3B軸は図7に示す従来のロボットの第3軸に、4A軸および4B軸は第4軸にそれぞれ相当する。

第1フランジ側は、第1軸、第2軸、3A軸および4A軸からなり、図7に示す従来の4軸ロボットによって等価に制御されることができ、第2フランジ側も、同様に、第1軸、第2軸、3B軸および4B軸によって制御されることが出

来る。このように図1に示すロボットを使用することによって、1台に2つのツールを持たせたロボットによるハンドリングシステムを構築することが出来る。

図2は、図8のワーク加工システムにおいて、図1のような1台のロボットに2つのツールを持たせ、それぞれを独立に制御できる場合の、1サイクルでのロボットの動作を示す図で、図8と同一の部材には同一の符号を付している。

図2において、一方のツール8に未加工ワーク7を把持した状態で、加工ステーション2へ向かい、①加工済みワーク6を他方のツール9で取り出してから、②続けて未加工ワーク7を一方のツール8で加工ステーション2に投入し、③搬出ステーション3へ加工済みワーク6を搬出する、というサイクルを実現することが出来る。④次のサイクルで一方のツール8で未加工ワーク7を把持し、①の動作に戻る。

図2の本発明のシステムでは、図9の従来のシステムが④のステップからワークの加工が行なわれるのに比べ、②のステップからワークの加工が開始でき、ワーク加工中に加工済みワークの搬出と次のワークの搬入準備を行なえるため、サイクルタイムを短縮することが出来る。

ところで、このようなハンドリングシステムにおいて、ワークの正確な搬入／搬出のためには、直線補間などの、ツールの位置・姿勢を制御する、いわゆるCP制御が必要となる。ところが、図1のように軸を構成した場合、第1軸と第2軸を共有していることから、2つのツールの両方を同時にCP制御することは出来ない。したがって、このようなロボットの補間制御をロボットの各軸を目標角度へ均等に払い出すという、いわゆるPTP制御で動作させる場合、ロボットとステーションの据付位置が制約されてしまう。

そこで、本発明は、複数のツールを制御するロボットにおいて、選択したツールのみをCP制御の対象とするので、補間制御が必要な作業を行なう側のツールを状況に応じて選択することにより、最小限の軸構成のロボットで、複数のツールを有効に活用することが出来る。

例えば、前記のような、ワークの搬入／搬出を繰り返すシステムにおいて、図1のロボットに2つのツールを持たせ、ワークをステーションに搬入または搬出する方のツールでCP制御を行うように制御を切り替えることにより、6軸のロボットで、4軸ロボット×2台と同等の作業を実現することが出来る。

以下に、本発明の制御の一実施例を図に基づいて説明する。

図3は、本発明のロボットの制御を実施するためのシステムの一実施例を示すブロック図である。図3において、11は教示部、12は教示データ格納エリア、13はパラメータ格納エリア、14は補間演算部、15は駆動部である。

教示データ格納エリア12に格納されている教示データの一例を下記に示す。

```
START  
MOVJ C000  
MOVL C001FRG=1TOOL=3
```

```
MOVL C002FRG=1TOOL=3
MOVJ C003
MOVL C004FRG=2 TOOL=4
MOVL C005FRG=2 TOOL=4
MOVJ C006
END
```

ここで、MOVJ とは、PTP制御で目標点へ動作することを示す移動命令であり、MOVL とは、CP制御で目標点へ動作することを示す移動命令である。C000～C006は、各移動命令における目標点での各軸角度情報を示すインデックスであり、これによって各移動命令の目標点の各軸角度を得ることが出来る。FRGで指定された番号は、補間制御の対象とするフランジ番号を表している。TOOLで指定された番号は、ツールファイル番号を表しており、フランジから各ツール制御点までの位置と、ツール座標の姿勢を表したツールファイルへのインデックスとなっている。

別の例として、FRGの指定は教示データに対して行わず、TOOLで指定されたツールファイル番号に、各フランジ番号を関連付けておくという方法もある。

図4および図5は、図3に示す補間演算部14における本発明の補間制御方法の処理に関するフローチャートの一例を示すもので、101～106、201～207の数値はステップ番号を示す。

処理は大きく2つの処理に分かれている。図4に示した「先読み処理」と図5に示した「カレント処理」である。

先読み処理は、実際にロボットを動作させるより前に処理され、移動に必要な情報を、図示されない内部格納エリアに格納しておく。

カレント処理は、実際にロボットを補間制御しながら動作させるための指令を生成する処理であり、演算周期毎に処理される。

<先読み処理>

ステップ101：教示データ格納エリア12から移動命令情報を読み取り、必要な移動時間や加減速時間を求めておく。移動時間は、加減速を行わない場合の演算周期の回数として求め、分割数Nへセットする。

ステップ102：移動命令がMOVJであるかどうかを判定し、MOVJならば、処理を終了する。そうでない(MOVLなどの補間命令)であれば、ステップ103へ、処理を移行する。

ステップ103：補間制御の対象とするフランジを確認する。選択されるフランジは、教示データ格納エリア12に格納されている教示データより読み取る。

ステップ104：ステップ103で選択された制御対象フランジが、第1フランジであれば、ステップ105へ実行を移す。第2フランジであれば、ステップ106へ実行を移す。

ステップ105：第3軸として、3A軸を、第4軸として、4A軸を対応させ、3B軸、4B軸は、それぞれf1軸、f2軸（均等払い出し制御軸）として対応させ、制御フランジ番号=1として、終了する。

ステップ106：第3軸として、3B軸を、第4軸として、4B軸を対応させ、3A軸、4A軸は、それぞれf1軸、f2軸として対応させ、制御フランジ番号=2として、終了する。

＜カレント処理＞

ステップ201：補間パス上の進行度を表すパラメータ（K）を0クリアする。

ステップ202：Kを更新する。このKの更新の仕方により、速度や加減速が制御される。例えば、1ずつ増加する場合、指令速度での等速運動となる。Kを、0.2、0.4、0.6、・・・と増加させていくと、等加速度運動となる。

ステップ203：移動命令がMOVJであるかどうかを判定し、MOVJならば、ステップ204へ、そうでない（MOVLなどの補間命令）であれば、ステップ205へ、処理を移行する。

ステップ204： $\theta = \theta_s + K/N(\theta_e - \theta_s)$ の、 θ に対応する軸角度へ全軸を動作させる。ここで、 θ_s ：始点での軸角度、 θ_e ：終点での軸角度である。その後、ステップ207へ移行する。

ステップ205： $P = P_s + K/N(P_e - P_s)$ の、P（今回演算周期での目標位置）に対応する直交位置を求め、その位置に対して、制御フランジ番号の示すフランジの制御点がPに来るような、第1軸～第4軸の各軸角度を、逆変換して求める。ここで、 P_s ：始点位置、 P_e ：終点位置である。その後、ステップ206へ移行する。

ステップ206： $\theta = \theta_s + K/N(\theta_e - \theta_s)$ の、 θ に対応する軸角度へf1軸、f2軸を動作させる。その後、ステップ207へ移行する。

ステップ207：移動時間：Nと、Kを比較する。N>Kであれば、ステップS202へジャンプする。N≤Kならば、終了する。

このようにして、選択されているフランジに応じて、補間制御の対象とする軸を置き換えることにより、第1フランジ、第2フランジの何れかについて、補間制御を行なうことが出来る。

図6は、この処理を用いて図1のロボットを制御した場合の、ロボットの動作の様子を示すものである。

ここでは、ワークを真っ直ぐに加工ステーションへ投入するために、第1フランジ側について直線補間制御が必要である。

教示データ「MOVL C001FRG=1」は、インデックスC001に示された各軸角度を目標姿勢として、第1フランジ側（FRG=1）を補間制御対象として、直線補間（MOVL）させることを示している。この場合、第1軸、第2軸、3A軸、

4 A軸の計 4 軸にて、第 1 フランジ側を直線補間制御し、指定されていない第 2 フランジ側の 3 B軸、4 B軸は、目標角度への P T P 制御を行う。

こうすることにより、図 1 のようなロボットを用いて、ワークを取り出したり投入したりする側のフランジに対して C P 制御を行うことにより、ワークを正確に搬送することが出来るため、4 軸ロボット× 2 台分と同等の作業を、6 軸のロボットによって行なわせることが可能となる。

ここでは、この発明をある程度詳細にその最も好ましい実施態様について説明したが、その好ましい実施態様の説明は、構成の詳細な部分についての変形、特許請求の範囲に記載された本発明の精神に反しない限りでの様々な変形、あるいはそれらを組み合わせた物に変更することが出来ることは明らかである。

例えば、ここでは、2 つのフランジを持つロボットを示したが、さらに軸を追加して 3 つ以上のフランジを搭載したロボットの場合でも、その中の一つのフランジを選択して C P 制御し、それ以外は P T P 制御することによって、同じ効果が得られる。

以上述べたように、本発明によれば、複数のツールを制御する 1 台のロボットを用いて、任意のツールを C P 制御することが出来る。よって、1 台のロボットで、複数のロボットを同時に使用するのと同じような効果が得られるため、サイクルタイムを短縮でき、作業効率を向上させることができる。

また、本発明によれば、1 台のロボットに 2 つ以上のツールを搭載し、一部の軸を共有することにより、軸数を削減し最小限の軸構成でロボットを構築すればよいので、ロボットを小型化、軽量化することが出来、より低コストなシステムを構築することが出来る。

[産業上の利用可能性]

本発明は、1 台で複数のツールを装備する多関節ロボットおよびその制御装置として有用である。

請求の範囲

1. 一部の軸を共有し、前記軸に独立して接続された複数の軸の先にそれぞれツールを取り付けることが出来る1台で複数のツールを備えた多関節ロボットであって、
指定されたツールを位置制御または位置および姿勢制御しながら補間制御し、指定されていないツールを目標位置の軸角度へ指令を均等払い出し制御する制御装置を備えたことを特徴とする多関節ロボット。
2. 請求項1記載の多関節ロボットの制御装置であって、
各軸の角度に相当する情報を目標位置として取得する手段と、
複数のツールのうち一つを、位置制御または位置および姿勢制御しながらの補間制御の対象として選択する手段と、
前記選択されたツールの順次移動すべき通過点を前記補間制御にて決定する手段と、
前記決定された通過点へ前記選択されたツールの制御点を移動させるための各軸位置を逆変換演算によって決定する手段と、
前記選択されたツールの制御点移動に関係しない軸については、目標位置の軸角度へ指令を均等払い出し制御する手段とを有することを特徴とする多関節ロボットの制御装置。
3. 前記選択されたツールの制御点移動に関係しない軸については、動作指令を生成しないようにする手段を有することを特徴とする請求項2記載の多関節ロボットの制御装置。

図1

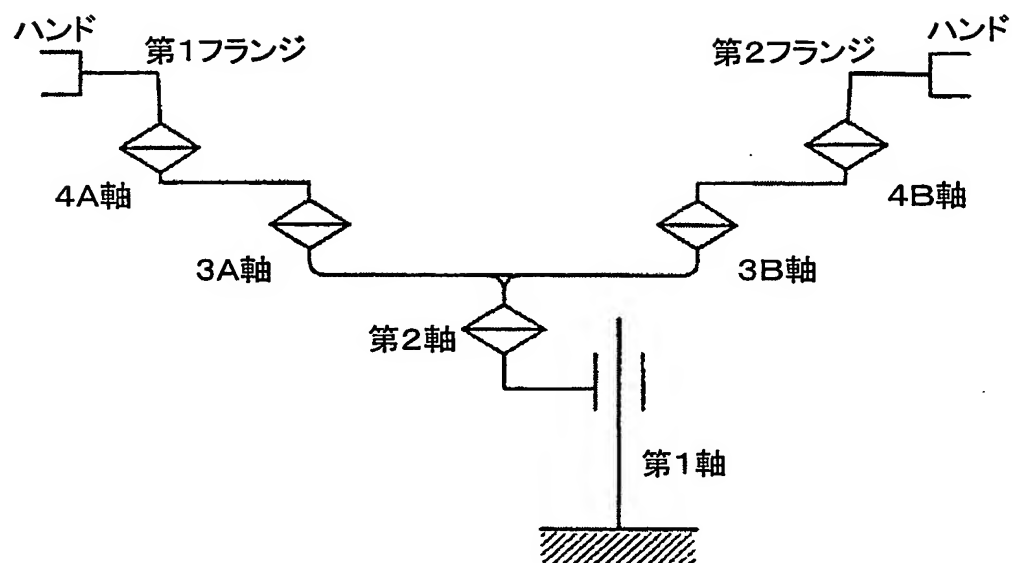
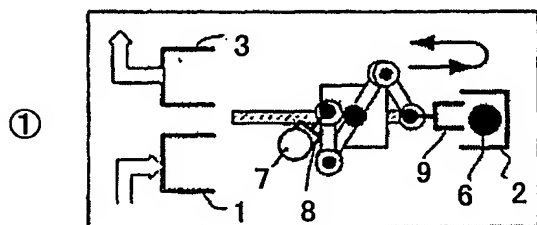
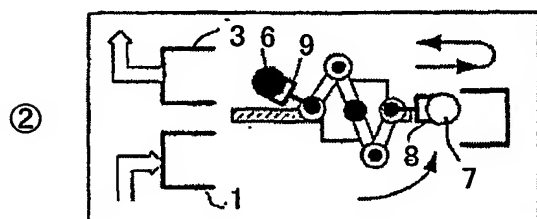


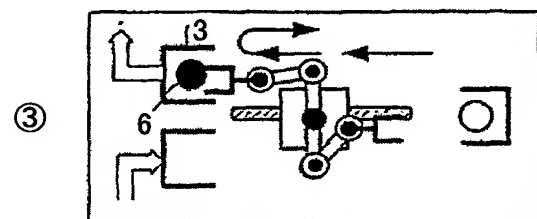
図2



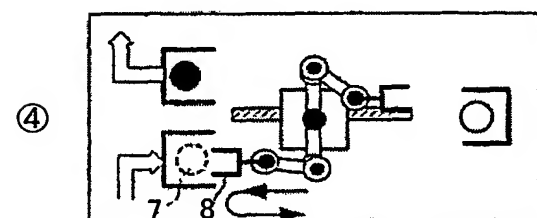
・加工ステーションより、
加工済みワークを取出す。



・加工ステーションへ、
未加工ワークを投入する。
→→→ 加工開始



・搬出ステーションへ、
加工済みワークを搬出する。



・搬入ステーションより、
(次の回の)未加工ワークを取出す。

図3

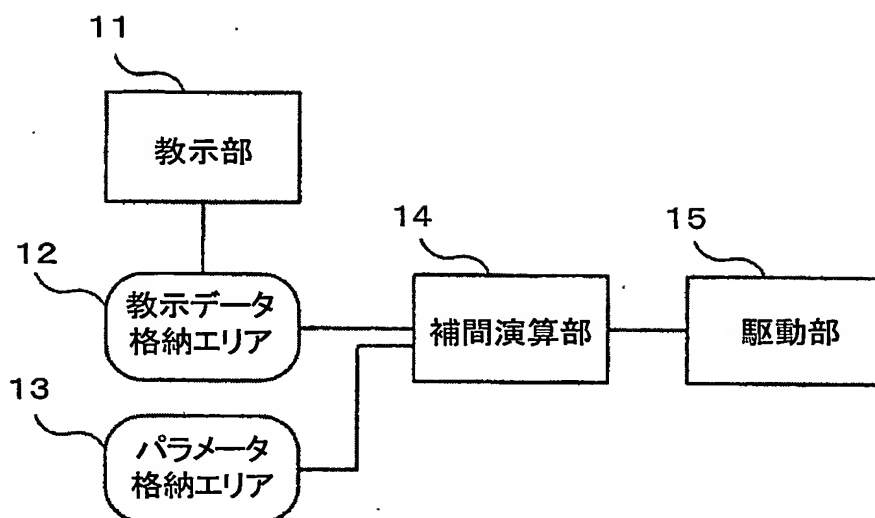


図4

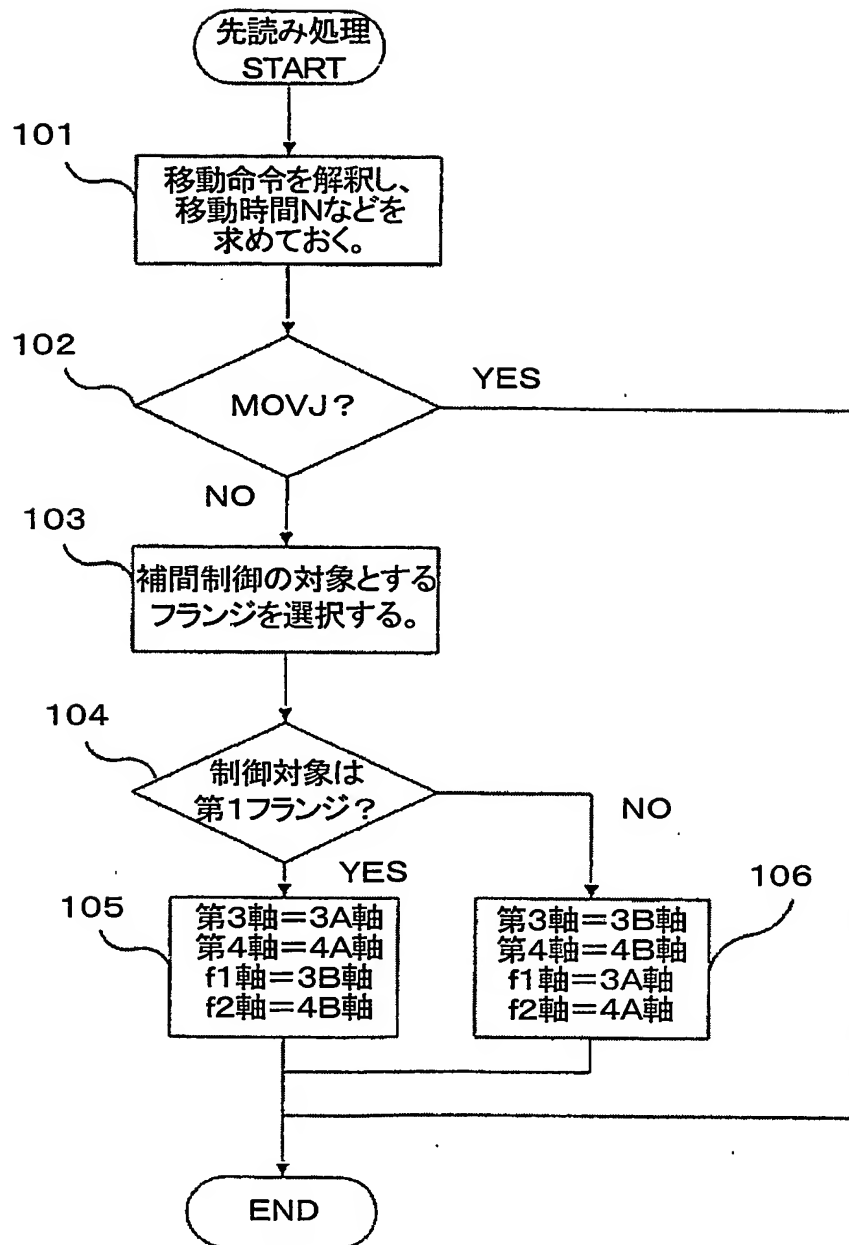


図5

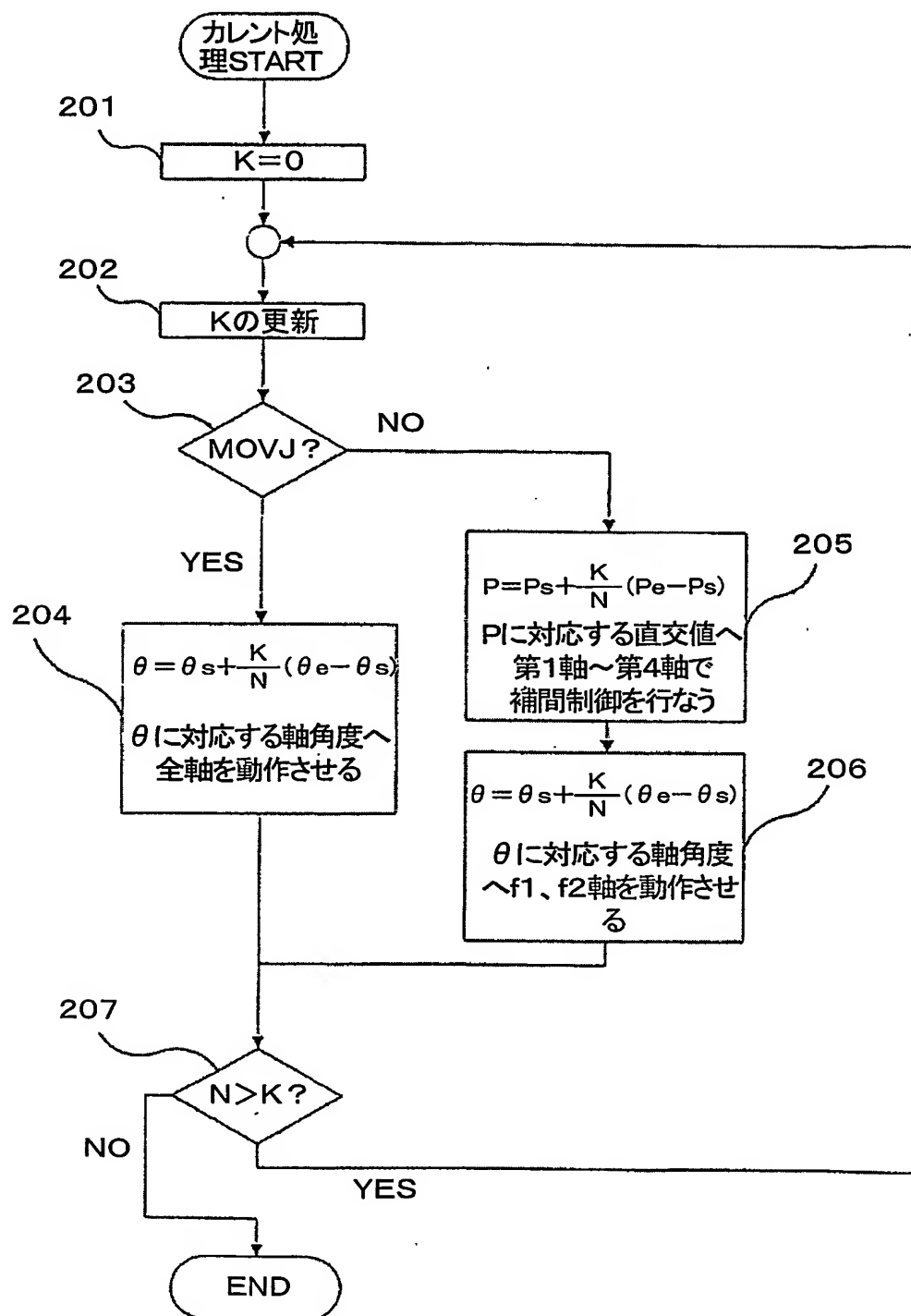


図6

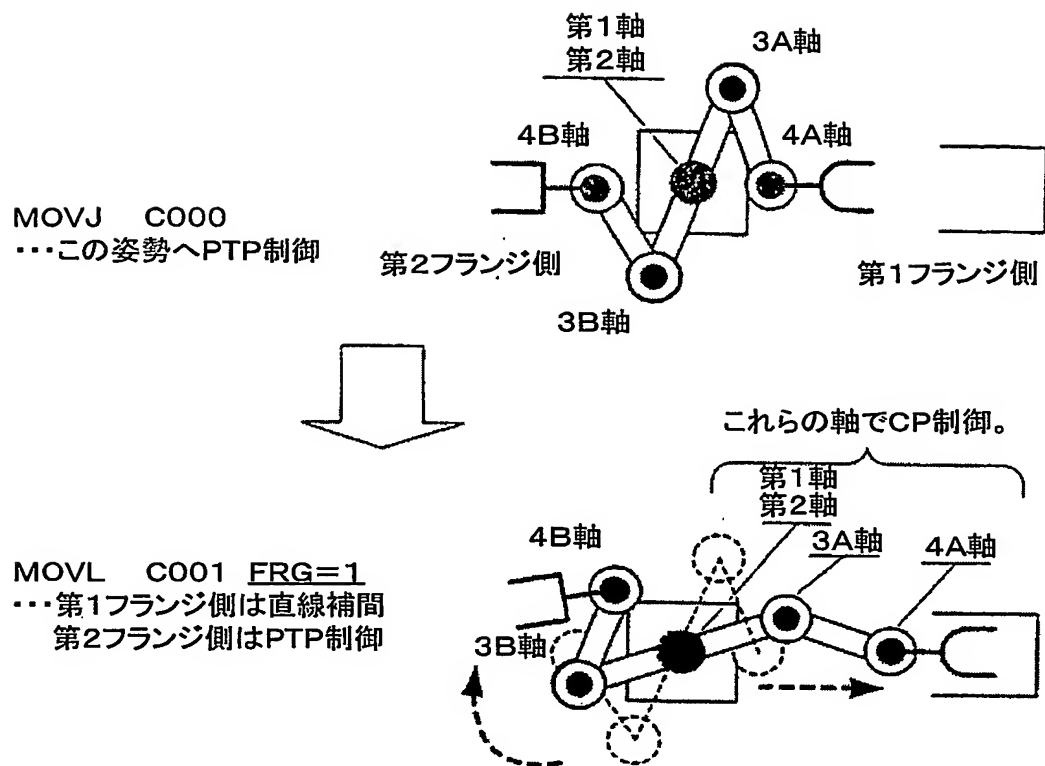


図7

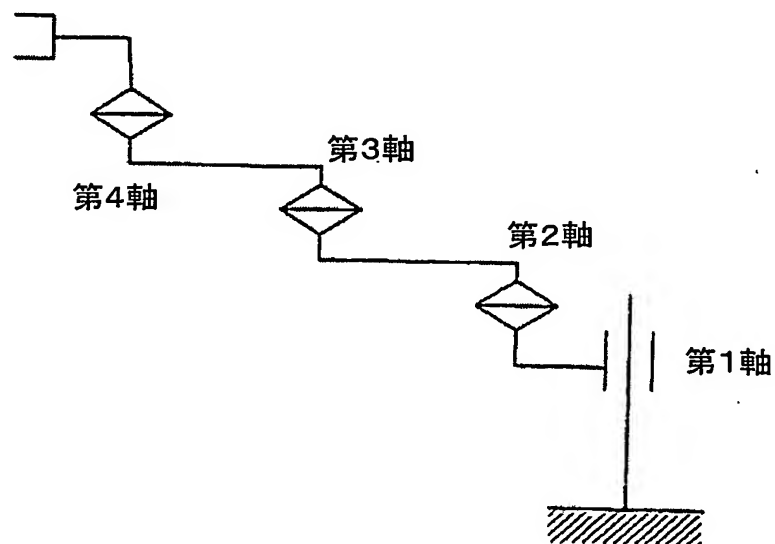


図8

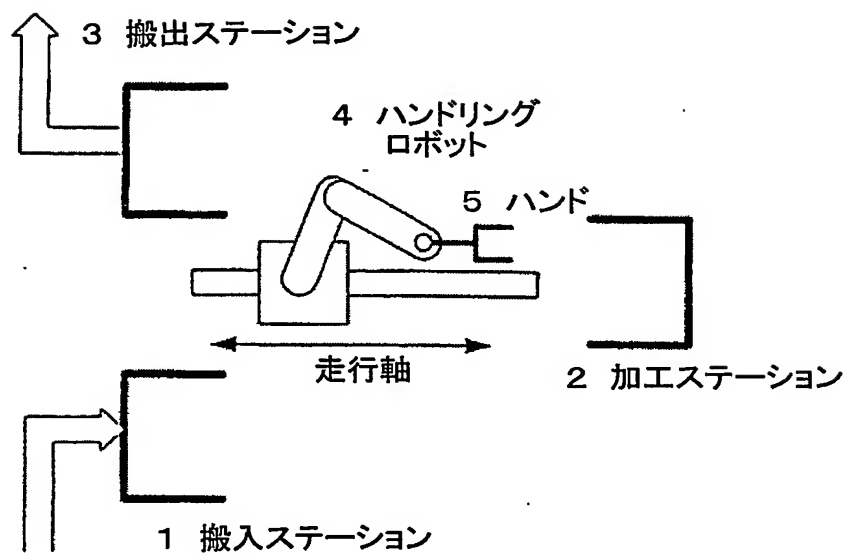
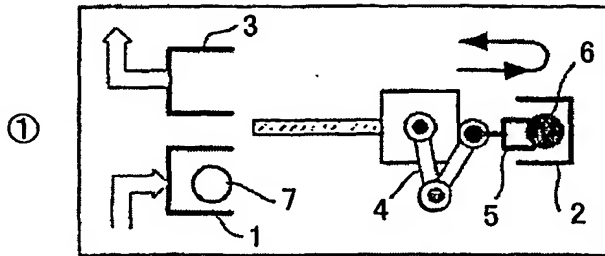
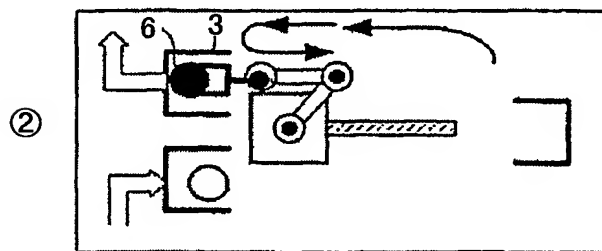


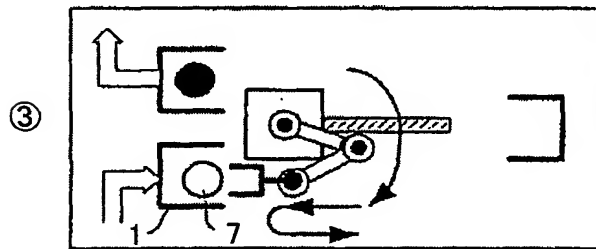
図9



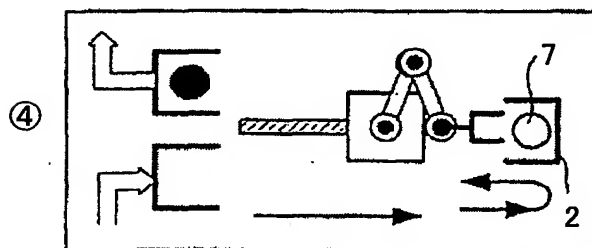
- ・加工ステーションより、
加工済みワークを取出す。



- ・搬出ステーションへ、
加工済みワークを搬出する。



- ・搬入ステーションより、
未加工ワークを取出す。



- ・加工ステーションへ、
未加工ワークを投入する。
→→→ 加工開始

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B25J9/10, 9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B25J9/10, 9/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-190258 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 11 July, 2000 (11.07.00), Fig. 1 (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 134153/1989 (Laid-open No. 71887/1991) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 July, 1991 (19.07.91), Fig. 3 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Date of the actual completion of the international search
 12 September, 2003 (12.09.03)

 Date of mailing of the international search report
 30 September, 2003 (30.09.03)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-27906 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 February, 1985 (13.02.85), Full text (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B25J 9/10 9/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B25J 9/10 9/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1998年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-190258 A (三星電子株式会社) 2000.07.11, 図1 (ファミリーなし)	1-3
A	日本国実用新案登録出願1-134153号 (日本国実用新案登録出願公開3-71887) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三洋電機株式会社) 1991.07.19, 第3図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 60-27906 A (三菱重工株式会社) 1985.02.13, 全文 (ファミリーなし)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
12.09.03

国際調査報告の発送日
30.09.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
佐々木 正章



3C 9133

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.